

РАЗВИТИЕ ЦИСТИЦЕРКОИДА ЦЕСТОДЫ
PARANOPLOSEPHALA OMPHALODES
(ANOPLOSEPHALIDAE) В КОЛЛЕМБОЛАХ

Л. В. Смирнова

Институт биологических проблем Севера ДВНЦ АН СССР, Магадан

При экспериментальном заражении коллембол рода *Onychiurus* прослежено формирование церкоцисты у цестоды *Paranoplocephala omphalodes* (Hermann, 1783), паразита полевки-экономки.

Исследования жизненных циклов цестод рода *Paranoplocephala*, проведенные в Чаунской низменности (северо-западная Чукотка, 68.5° с. ш.), показали, что развиваются они с участием низших насекомых — *Collembola* (Смирнова, Контримавичус, 1977).

В предлагаемом сообщении описано формирование цистицеркоида цестоды *Paranoplocephala omphalodes* (Hermann, 1783) в экспериментально зараженных *Onychiurus octopunctatus* (Tullberg, 1876) и *O. flavorufulus*, Martynova, 1976.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

В лаборатории коллембол содержали в плотно закрывающихся бюксах емкостью 50—100 мл при температуре, близкой к природной. Субстратом служила увлажненная смесь активированного угля и гипса в соотношении 1 : 3. В качестве корма использовали кусочки влажного мха, кожуру картофеля, гниющие органические остатки.

Перед заражением маточные членики цестод *P. omphalodes*, полученных от *Microtus oeconomus* Pall., помещали на сутки на увлажненный субстрат при температуре 4—6°. Предварительно голодавшие коллемболы содержались на субстрате в течение 24 ч, после чего их переносили в чистые бюксы и содержали в термостате при температуре 25°.

Выполнено 6 серий экспериментов на 383 экз. коллембол. Экстенсивность заражения в опытах колебалась от 12 до 40%, в одной серии она составила всего 1.5%. Средняя интенсивность инвазии 4—6 личинок, максимальная — 45 в одной коллемболе.

Развивающихся личинок изучали на живом и фиксированном материале с интервалом в 24 ч с момента окончания заражения. Личинок извлекали из полости тела, помещали в 0.3%-ный раствор хлористого натрия, изморяли, зарисовывали и фотографировали. В те же сроки фиксировали коллембол в спирт-формоле и заливали в парафин. Серийные срезы толщиной 5—7 мкм окрашивали ШИК-альциановым синим-железистым гематоксилином-пикриновой кислотой (Лилли, 1969).

РЕЗУЛЬТАТЫ

Постэмбриональное развитие *P. omphalodes* протекает сходно с другими цистицеркоидами типа церкоцисты, что позволило нам, во избежание повторений, дать описание стадий в несколько сокращенном виде.

Проникновение в полость тела промежуточного хозяина происходит, как правило, в последней трети кишечника в первые двое суток после заражения. При этом часть онкосфер не проникает в полость и удаляется из организма вместе с экскрементами (см. рисунок, а; см. вкл.). В полости целома онкосферы претерпевают метаморфоз, в результате которого редуцируются эмбрионные железы, в частности железы проникновения, и в конце 3-х суток личинка представляет компактную группу клеток 0.040×0.042 мм, окруженную тонкой ШИК-положительной мембраной (рис. 1, а). Среди клеток различаются три типа: макромеры, мезомеры и микромеры. Преобладают в числе мезомеры; макромеры в количестве 1—2 клеток на срез располагаются в средней зоне, микромеры — по периферии.

Образование эксцентрично расположенной полости происходит на 4—5-е сутки. Размер личинки к концу этой стадии $0.06—0.07 \times 0.06—0.08$ мм, полости $0.05—0.06$ мм. Клеточный материал распределяется периферически, сосредотачиваясь в большем количестве на одном из полюсов (см. рисунок, б). В нем представлены все три типа клеток. Эмбриональные крючья расходятся, сохраняя парное расположение.

К концу 7-х суток формируется подвижная продолговатая личинка, длиной $0.18—0.20$ мм. Клетки личинки становятся более однородными, распределение их более равномерное во всех участках тела, первичная полость не выделяется. Обособление хвостового придатка происходит путем образования циркулярной складки между телом личинки и удлинненным задним полюсом (см. рисунок, в). Крючья смещаются в хвостовой придаток.

Дифференцировка личинки на три отдела: сколекс с шейкой, цисту и хвостовой придаток наблюдается на 8-е сутки (см. рисунок, г). Более плотные клеточные группировки отмечаются в местах формирования присосок и хоботка. В области цисты клетки сосредоточены под тегументом, в центральной части — зона ШИК-положительной неклеточной субстанции, содержащей редкие клетки. В хвостовом придатке клетки немногочисленные, распределены равномерно.

На 10-е сутки все отделы личинки хорошо развиты, сколекс $0.09—0.10 \times 0.10—0.11$ мм, циста $0.10—0.11 \times 0.11—0.12$, хвостовой придаток $0.07—0.08 \times 0.09—0.11$ мм. В присосках выявляются мышечные волокна, однако формирование их завершается полностью уже после инвагинации. В сколексе и шейке появляются единичные известковые тельца, в цитоплазме клеток отмечаются включения мелких гранул гликогена. Параллельно с процессом дифференцировки элементов сколекса идет формирование цисты, стена которой представлена наружным тегументом и 2—3 слоями клеток, ограничивающих полость.

При интенсивности инвазии до 10 личинок инвагинация их происходит на 10-е сутки развития, при большей интенсивности период задержки инвагинации превышает обычный более чем в два раза. При спонтанной инвагинации личинки в 0.3%-ном растворе хлористого натрия процесс завершается за 15 мин (см. рисунок, д).

Зрелый цистицеркоид *P. omphalodes* по классификации Скрыбина и Матевосян (1948) представляет церкоцисту (см. рисунок, и, к). Его размеры $0.130—0.144 \times 0.120—0.129$ мм, сколекс $0.08—0.09 \times 0.09—0.11$, присоски $0.06—0.08 \times 0.04—0.05$, церкомер $0.06—0.09 \times 0.05—0.08$ мм. Шейка редуцирована, наблюдается в нижней половине цисты, верхняя ее граница не поднимается выше средней линии присосок. Ткани сколекса плотные, область присосок дает интенсивную положительную реакцию на гликоген и нейтральные мукополисахариды. Известковые тельца немногочисленные. Стенка цисты состоит из тегумента, фиброзного, паренхиматозного слоев и слоя, ограничивающего полость. Наружная поверхность тегумента цисты дает положительную реакцию на кислые мукополисахариды. Фиброзный слой не содержит клеток. Клетки паренхиматозного слоя немногочисленные, с увеличением возраста цистицеркоида они постепенно редуцируются и замещаются фиброзной тканью. Слой, ограничивающий полость цисты, формируется клетками, имеющими постепенно утончаю-

щиеся цитоплазматические отростки, которые образуют многослойную тонковолокнистую структуру. В церкоре свободно лежащие клетки распределяются равномерно. Межклеточные пространства заполнены тонким гранулярным ШИК-положительным материалом.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Постэмбриональное развитие *P. omphalodes* протекает сходно с описанным Рендорфом (Rendorff, 1948) у *Oochoristica ratti* и *O. symmetrica* и Миллеманом (Milleman, 1955) у *O. deserti*, личинки которых развиваются в жуках (Coleoptera). Отличительной деталью зрелых личинок *P. omphalodes* является редуцированная шейка.

Такая же особенность была отмечена нами при изучении развития цистицеркоидов *Hymenolepis horrida* (Linstow, 1901) и *Hymenolepis* sp., которые также развиваются в коллемболах.

При сравнении динамики развития цистицеркоидов в зависимости от систематического положения промежуточного хозяина заметно различие во времени, необходимом для созревания личинок при равнозначных температурах. Так, постэмбриональное развитие *P. omphalodes* в коллемболах завершается за 10 суток при температуре 25°. Личинки цестод рода *Oochoristica*, развивающиеся в жуках, становятся инвазионными в 8—20 дней при температурах 25—30° (Rendorff, 1948; Milleman, 1955; Elmer e. a., 1967). При этих же температурах личинки, развивающиеся в орибатидных клещах, требуют для созревания от 35 до 120 дней у разных видов (Потемкина, 1944; Melvin, 1952; Freeman, 1952a, 1952b). Таким образом, сроки развития *P. omphalodes* более сравнимы с таковыми у личинок, развивающихся в жуках. Возможно, различие в сроках созревания объясняется особенностями метаболизма беспозвоночных, принадлежащих к различным систематическим группам.

Л и т е р а т у р а

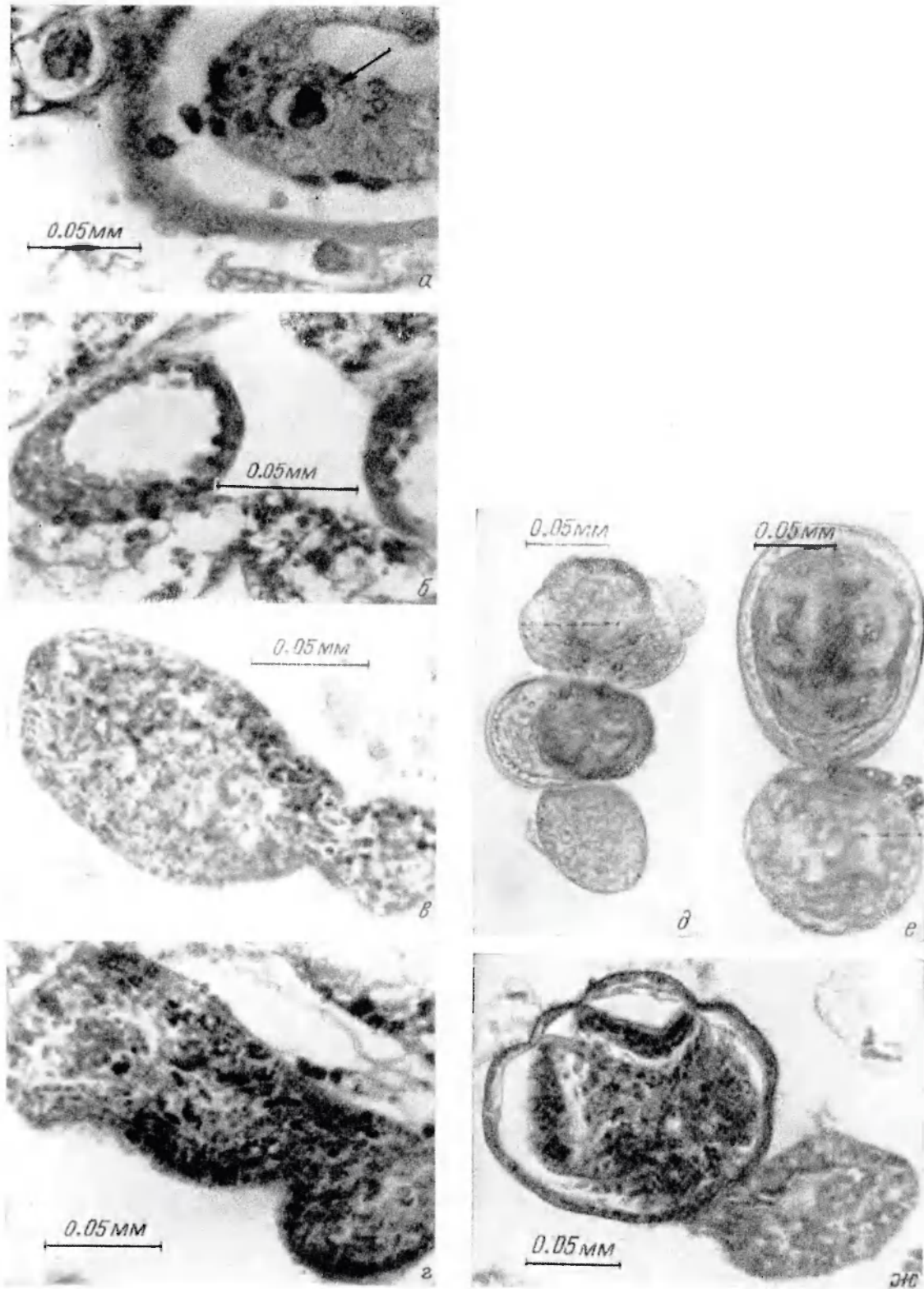
- Л и л л и Р. 1969. Патогистологическая техника и практическая гистохимия. «Мир», М.: 470—471.
- П о т е м к и н а В. А. 1944. К расшифровке биологического цикла *Moniezia benedeni* (Moniez, 1879), ленточного гельминта мелкого и крупного рогатого скота. — ДАН СССР, 42, (3): 150—152.
- С к р я б и н К. И., М а т е в о с я н Е. М. 1955. Ленточные гельминты — гименолепидиды домашних и охотничье-промысловых птиц. Сельхозгиз, М.: 46—49.
- С м и р н о в а Л. В. К о н т р и м а в и ч у с В. Л. 1977. Коллемболы — промежуточные хозяева цестод мышевидных грызунов Чукотки. — ДАН СССР, 236, (3): 771—772.
- Elmer W., A. Olsen, O. Wilford. 1967. The life history of *Oochoristica osheroffi* Meggitt, 1934 (Cyclophyllidae, Anoplocephalidae). — J. Parasitol., 52 (2): 343—349.
- Freeman R. S. 1952a. The biology and life history of *Monoecocestus* Beddard, 1914 (Cestoda: Anoplocephalidae) from the porcupine. — J. Parasitol., 38: 111—129.
- Freeman R. S. 1952b. Temperature as a factor affecting development of *Monoecocestus* (Cestoda: Anoplocephalidae) in oribatid mites. — Exper. parasit., 1: 256—262.
- Melvin D. M. 1952. Studies on the life-cycle and biology of *Monoecocestus sigmodontus* (Cestoda: Anoplocephalidae) from the cotton rat *Sigmodon hispidus*. — J. Parasit., 38: 346—355.
- Milleman R. E. 1955. Studies on the life history and biology of *Oochoristica deserti* n. sp. (Cestoda: Linstowiidae) from desert rodents. — J. Parasitol., 41: 424—440.
- Rendorff R. C. 1948. Investigations on the life cycle of *Oochoristica ratti*, a cestode from rats and mice. — J. Parasitol., 34: 243—252.

THE DEVELOPMENT OF THE CYSTICERCOID
OF *PARANOPLOCEPHALA OMPHALODES* (ANOPLOCEPHALIDAE)
IN SPRINGTAILS

L. V. Smirnova

S U M M A R Y

The development of the cercocyst of the cestode *Paranoplocephala omphalodes* (Hermann, 1783) in experimentally infected *Onychiurus octopunctatus* (Tullberg, 1876) and *O. flavorufulus*, Martynova, 1976 is described. At 25° and an average intensity of infection the morphogenesis is completed for 10 days. Mature cysticercoid of *P. omphalodes*, unlike larvae of other species of anoplocephalids, has a reduced neck. A technique of laboratory maintenance of springtails is described.



Развитие церкоцисты *P. omphalodes*.

a — онкосфера через 48 ч после заражения (стрелка — онкосфера в содержимом кишечника); *б* — стадия первичной полости; *в* — стадия удлинения личинки (обособление хвостового придатка); *г* — ранний сколексогенез; *д* — инвагилирующая личинка; *е* — 12-дневный цистицеркоид; *ж* — зрелый цистицеркоид (продольный срез).